

REC'D 29 JAN 1998  
WIPO PCT

09/367483 5

PCT/JP98/05515

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

ESV

07.12.98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1997年12月12日

出願番号  
Application Number:

平成 9年特許願第369768号

出願人  
Applicant(s):

稲垣 武雄

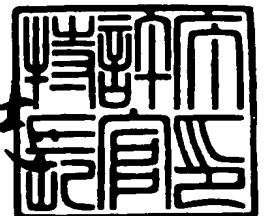
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

1999年 1月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3105521

【書類名】 特許願

【整理番号】 P9120-1

【提出日】 平成 9年12月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】

【発明の名称】 光ファイバコネクタ

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区仲手原二丁目30番7号

【氏名】 稲垣 武雄

【特許出願人】

【識別番号】 595017252

【氏名又は名称】 稲垣 武雄

【電話番号】 045(431)5814

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバコネクタ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバのコアに使用される物質の屈折率と同等もしくは許容範囲にある屈折率を有するゲル化状物質を光ファイバと光ファイバの接続部に中継用伝導体として収装したことを特徴とする光ファイバコネクタ。

【請求項2】 ゲル化状物質を所望の形状、大きさの個体に整形して、中継用伝導体としたことを特徴とする上記請求項1記載の光ファイバコネクタ。

【請求項3】 ゲル化状物質を所望の内径を有する筒体に収納し、中継用伝導体としたことを特徴とする上記請求項1記載の光ファイバコネクタ。

【請求項4】 ゲル化状物質を特定装置内に収納してなり、単心、多心、テープ形状に成形された光ファイバと光ファイバの接続部位に対して、任意の量の該ゲル化状物質を中継用伝導体として装着し得る機構を備え、迅速にして、かつ正確な中継用伝導体を形成する装置を具備することを特徴とする上記請求項1記載の光ファイバコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバと光ファイバを着脱可能に接続する装置である光ファイバコネクタ並びに該装置に用いる中継用伝導体およびその製造方法と、その中継用伝導体となる物質を、光ファイバと光ファイバの接続部位に適合する量を、正確に、迅速に供給する機能を備えた中継用伝導体形成装置の提供に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の光ファイバコネクタでの光ファイバと光ファイバの接続は、主として機械的な突き当て方式、すなわち、光ファイバ素線にフェルールを嵌着し、これをアダプタに両端より差し込み、突き当てて固定する方法が採用されている。

この他、突き当て部に中継用伝導体として、レンズやマッティングオイルを用いるものが考案されている（例えば、レンズを用いるものは、特開 昭56-11

0912号、マッチングオイルを用いるものは、特開 昭56-81807号、ゲル化状物質を用いたものは、実公 平4-43841号、公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の突当式光ファイバコネクタにおいては、その機械的な構造上、光ファイバと光ファイバの突き当てられた端面間には、必然的に空気層が介在し、これらの屈折率の差異は、光の散乱を生み、結果として光の損失となる。この損失はやむを得ないものとして未解決のままである。

この空気層をなくすことを目的として、中継用伝導体の発案がなされているが、例えば、レンズを用いるものは、その構造が複雑化し、着脱時の信頼性に問題点があり、また、マッチングオイルを用いるものにあつては、着脱時に液体の流失や酸化などの問題点を抱えており、双方ともに迅速かつ正確な装置となすことが難しい。

【0004】

光ファイバコネクタに基本的に要求される課題は、その接続部における光の散乱を徹底的に排除することにある。

前述の問題点からみて、解決策の一つは、接続部の空気層の排除で、これには中継用伝導体を用いるが、この伝導物質は、固体や液体であつてはならないし、しかも、光の進路を阻害する異物の存在があつてはならない。

二つには、当然の事ながら、この接続部には、粉塵、蒸気、水分などの侵入を許してはならない。

【0005】

従つて、中継用伝導体に用いられる物質は、光ファイバのコアの屈折率と同等の屈折率を有し、かつ変形自由な物質で、しかも、粉塵や水滴などの異物の侵入を許さず、かつ環境条件の変動に耐えられるものでなければならない。

本発明は、上述の条件を考慮し、光の接続損失を徹底的に排除すること、および環境条件の変化などにより突発的に起こり得る接続部の機能劣化を防止することを目的とした、中継用伝導体を用いた光ファイバコネクタとその中継用伝導物質の製造方法およびその中継用伝導体形成装置を含む中継用伝導体の製造に関する

る。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達するために、本発明の光ファイバコネクタにおいては、確実な光接続機能を有するもの、すなわち、光ファイバのコアに使用される物質の屈折率と同等もしくは許容範囲にある屈折率を有するゲル化状物質を、光ファイバと光ファイバの接続部に中継用伝導体として用い、空気層を極限近くまで排除し、光透過率を向上させる。

【0007】

また、この液体と固体の中間的性状を有するゲル化状物質は、加圧その他の外的環境条件の変動に応じて、その形状を変化させて物体に密着し、物体表面に被膜組織を形成する特性を有する。このゲル化状物質の構造は、高温による分解以外には安定しており、多くの化学物質に対しても安定し、その形成する構造体内に異物の侵入を許さない。

従って、このゲル化状物質に接する光ファイバの端面は、該ゲル化状物質のもつ限界温度以外の外的環境の変動に影響されることはなく、また、接続部位における中継用伝導体の性能の変化は、まったくない。

【0008】

上記ゲル化状物質を各種光ファイバコネクタの接続部位に適合する球状に整形し、それをもって中継用伝導体とする。

【0009】

上記ゲル化状物質を内径125ミクロンメートルのプラスチックチューブに収め、中継用伝導体装置を作成する。これは、アルミニウムまたはガラス、セラミックなどのパイプ形状のものでもよい。

【0010】

上記ゲル化状物質を特定形状をなす注入筒に収め、これを微量吐出可能な回転押し出し形吐出装置に装着し、中継用伝導体形成装置となし、単心、多心、テープ形状をなす光ファイバの接続部位に、それに必要とする量を適切に、かつ迅速に供給することにより、正確な中継用伝導体を形成せしめる。

【0011】

上記ゲル化状物質および中継用伝導体は、例えば、次のようにして製造する。

特許請求の範囲、請求項2に記載の中継用伝導体となるゲル化状物質は、軟質シリコーンゲル材料に硬化剤を混合し、主剤を調合する。一例として、この主剤の性能は、屈折率1.406、耐熱性 $-40^{\circ}\text{C}$ から $120^{\circ}\text{C}$ のものをを用いる。

この主剤の性能は、光ファイバのコアの屈折率に合わせて調合されたものを最良とする。

一方、ガラスなどでできた反応槽にオイルを満たし、界面活性剤を少量加え、昇温させ、スターラーによって攪拌する。この中に上記主剤（シリコーン混合物）を静かに滴下する。

そのまま攪拌を続け高温を保つと、数分ないし数十分で重合反応が終了し、その反応生成物として、球状個体の中継用伝導体を得られる。

この球状個体の大きさは、スターラーの回転速度によって決まる。

反応槽の内側は、フッ素加工されたものが望ましい。

オイルは、組成物質以外の有機性または無機性の不純物を含まず、シリコーンゲルの、いわゆるインヒビターとなる硫黄、塩素などが含まれてはならない。

界面活性剤は、分散滴下された粒子の再結合を防止する。この活性剤は非イオン系が望ましい。

加工時の環境は、クリーンルーム内で行うことを条件とする。

【0012】

特許請求の範囲、請求項3に記載の中継用伝導体は、上記記載の主剤（シリコーン混合物）を内径125ミクロンメートルのプラスチックチューブに収め、これを恒温槽で反応させることにより得られる。

加工時の環境は、クリーンルーム内で行うことを条件とする。

【0013】

特許請求の範囲、請求項4に記載の中継用伝導体を形成するゲル化状物質は、上記記載の主剤（シリコーン混合物）を、特定形状の注入筒に収め、これを恒温槽で反応させることにより得られる。

注入筒体は、注入部に密閉用キャップ嵌着ネジ部を持ち、筒体の中に密閉用パッキンを兼ねたピストンヘッドを内臓している筒体である。

加工時の環境は、クリーンルーム内で行うことを条件とする。

【0014】

特許請求の範囲、請求項4に記載の中継用伝導体を形成する装置は、例えば、次のように構成して成る。

ゲル化状物質を収納した注入筒体には、吐出用ノズルが取り付けられ、外筒に装填されて供給部を成し、注入筒に内臓されているピストンヘッドには押出し用ピストンロッドが挿入嵌着され、計量は、ピストンロッドの移動距離で決め、移動距離はピストンロッドの回転数で決まる。この回転押出し機構部を、外筒に結合して構成される。

ピストンロッドの駆動は、携帯用は手動とするが、モータを用いても良い。

【0015】

【発明の実施の形態】

発明の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。

図1において、光ファイバコネクタの単心接続アダプタタイプの一種類、FC形に本発明を適用させたときの中央断面図である。ただし、日本工業規格に規定するFC形には、光ファイバ素線にフェルールを嵌着させることとしてあるが、本実施例では、光ファイバ素線をそのまま中継用伝導体に挿入している。

二つ割り円筒形アダプタ1にプラスチックチューブ20にゲル化状物質21が収められた中継用伝導体2は、該二つ割り円筒形アダプタの突壁10とクッション3により位置を固定して収められている。

二つ割り円筒形アダプタ1には、光ファイバ心線4a、4bを固持した嵌着具5a、5bが接続ナット6a、6bにより保持され、ネジ止め8a、8bされている。

そして、光ファイバ心線4a、4bより伸びた光ファイバ素線7a、7bは、中継用伝導体2に差し入れられ、ゲル化状物質21を介して突き当てられている。

【0016】

図2においては、ゲル化状物質を特定形状装置に収納して、各種形状の光ファイバコネクタの接続部位に、該ゲル化状物質を適切に供給して、正確な中継用伝導体を形成する装置の中央断面図である。

本装置は、注入筒に収められたゲル化状物質を装填した供給部とそのゲル化状物質を計量、吐出させるための回転押出部から成る。

外筒30に装填される注入筒32にはゲル化状物質51が、ピストンヘッド33によって外部と遮断されて収められ、この注入筒32の先端には、吐出口38を持つノズル34が、注入筒32の先端とノズル34に設けられたノズル取付用ネジ部35によって固定され、このノズル34は、外筒30の内側に設けられた押し当て部36、37によって保持されている。

このゲル化状物質51を押出す装置は、ピストンヘッド33およびピストンヘッド33に嵌着したピストンロッド42より成る。ピストンロッド42は、その外周に、ピストンロッド支え39の中心部を貫通する回転溝40に嵌合する回転部を有し、ピストンロッド支え39に嵌合している。このピストンロッド42は、回転筒44の内壁に設けられた、すりわりナット48の溝に滑合する滑合ガイド45と、すりわりナット48がボルト49によって回転筒44と連動するように取り付けられている。ピストンロッド42の移動距離は、回転筒44の回転数によって制御される。ピストンロッド支え39には、回転数設定用孔46が設けられ、回転筒44には回転停止環47が配置されている。

この回転押出部39、40、42、44、45、46、47、48、49は、ピストンロッド支え39の外ネジ43によって、外筒30に結合され、固定されている。

【0017】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0018】

光ファイバと光ファイバの接続部に、本発明による中継用伝導体を用いることにより、光の接続損失を減少させ、光の透過率を向上せしめた。



実施例では、ただ突き当てたものと比較して、光透過率を47%向上させ、従来の突当式光ファイバコネクタFC形（日本工業規格に規定する光ファイバコネクタ）での比較では、接続損失を約十分の一に減少させ、透過率では30%近くの向上を得た。

# 【0019】

実施例での比較実験結果（1）と、従来の突当式光ファイバコネクタFC形での比較実験結果（2）は、次のとおりであった。

## 比較実験結果（1）

- a、素線と素線を単に突き当てたときの光透過率 68.5%
- b、中継用伝導体を介して突き当てたときの光透過率 90.5%

## 比較実験結果（2）

光ファイバ端面の研磨	そのまま突き当てたときの光透過率	中継用伝導体を用いたときの光透過率
粒度0.03mm研磨布使用	73.28%	94.79%
粒度0.012mm研磨布使用	77.14%	97.27%
粒度0.003mm研磨布使用	77.85%	99.35%

# 【0020】

本発明による中継用伝導体の機能および性能は、水中にあっても影響を受けることはない。

# 【0021】

本発明による中継用伝導体の機能および性能は、粉塵、温度、湿度などの周囲環境に対しても安定している。

# 【0022】

各種光ファイバの接続部位に対する中継用伝導体の形成は、本発明による中継用伝導体形成装置を用いることにより、正確、迅速かつ容易に行うことができる。

実施例による携帯形中継用伝導体形成装置での、光ファイバコネクタFC形への中継用伝導体の形成は、約10秒の操作時間で完了した。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

光ファイバコネクタの実施例を示す中央断面図である。

【図 2】

中継用伝導体形成装置の実施例を示す中央断面図である。

【符号の説明】

- 1 二つ割り円筒形アダプタ
- 2 中継用伝導体
- 3 クッション
- 4 光ファイバ心線
- 5 嵌着具
- 6 接続ナット
- 7 光ファイバ素線
- 8 接続部
- 10 光ファイバ心線位置固定用突壁
- 20 プラスチックチューブ
- 21、51 ゲル化状物質
- 30 外筒
- 32 注入筒
- 33 ピストンヘッド
- 34 ノズル
- 35 ノズル取付用ネジ部
- 36、37 ノズル押し当て部
- 38 吐出口
- 39 ピストンロッド支え
- 40 回転溝
- 42 ピストンロッド
- 43 外ネジ
- 44 回転筒
- 45 滑合ガイド

46 回転数設定用孔

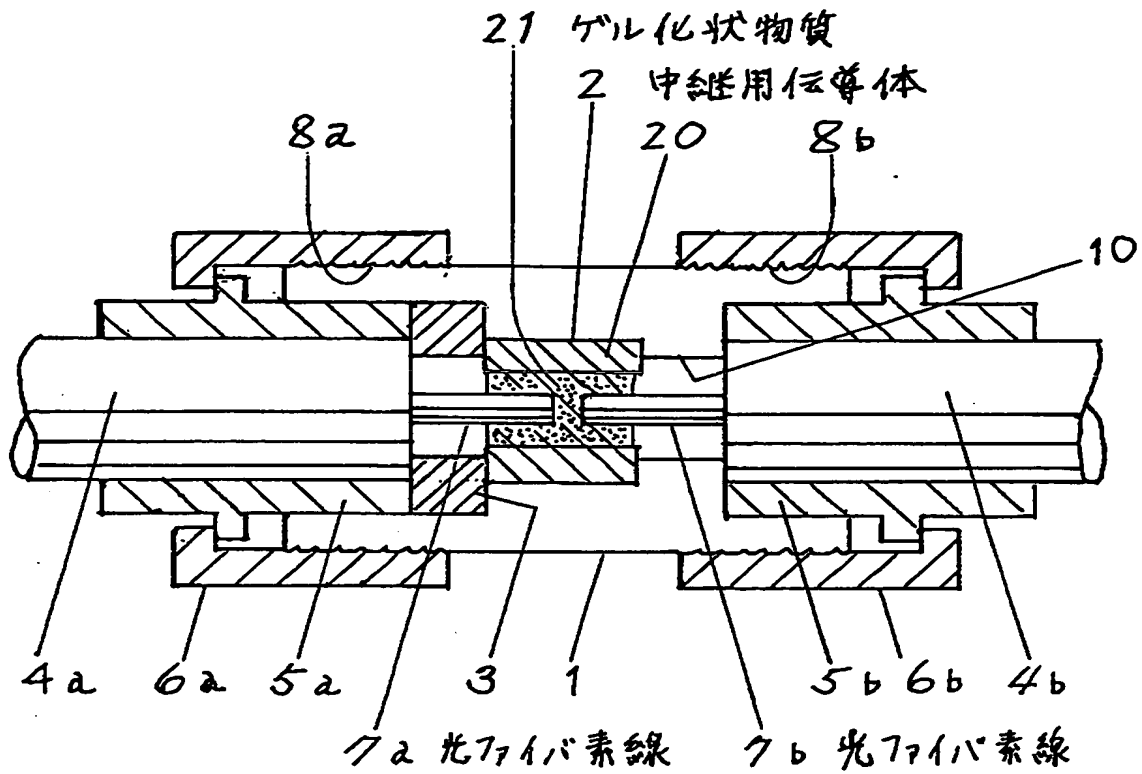
47 回転停止環

48 すりわりナット

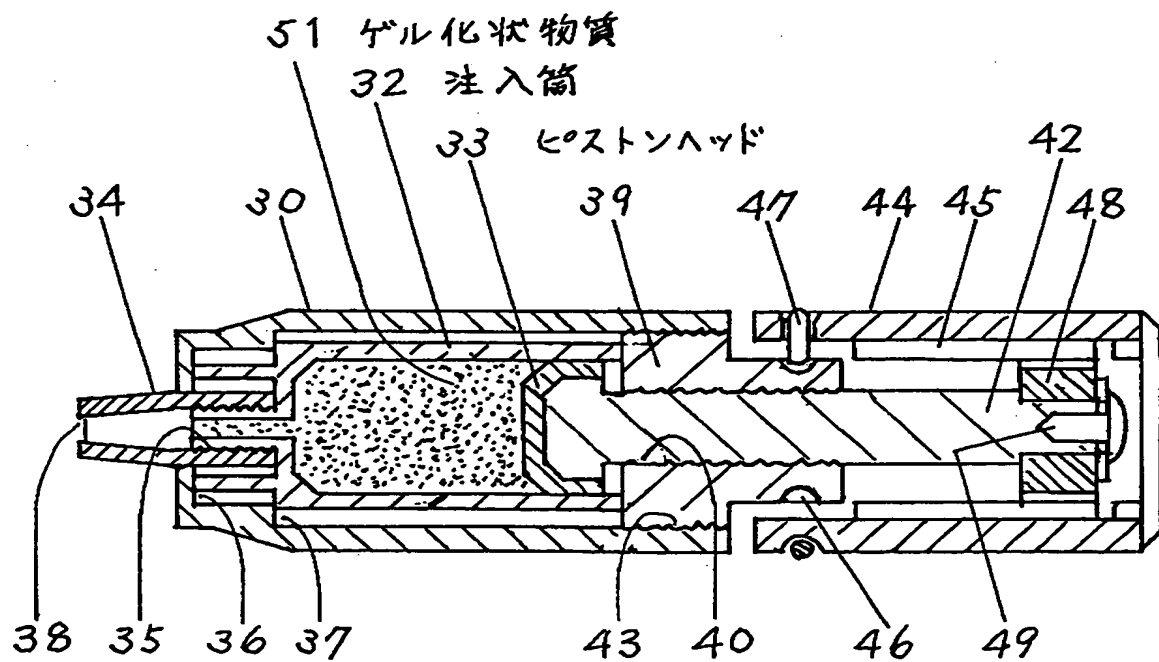
49 ボルト

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ファイバコネクタの光透過率の向上とその接続部に侵入する粉塵、湿気、水滴などによって起こる光接続機能劣化の防止。

【解決手段】 光ファイバの接続部位に、そのコアの屈折率と同等の屈折率もしくは許容範囲にある屈折率を有するゲル化状物質を、個体または筒体の中継用伝導体となして用いること及び中継用伝導体形成装置によって正確な中継用伝導体を形成せしめる。

【選択図】 図1

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

申請人

【識別番号】

595017252

【住所又は居所】

神奈川県横浜市港北区仲手原2-30-7

【氏名又は名称】

稲垣 武雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595017252]

1. 変更年月日 1994年12月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市港北区仲手原2-30-7

氏 名 稲垣 武雄

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**